

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 4 頁)

(74)代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外4名)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板に形成されたV溝に光ファイバを整列して収容し、前記光ファイバを前記基板と押さえ部材とにより三点支持して一体的に固着される光ファイバアレイであって、

前記基板は、前記V溝とは別に溝部を有するとともに、前記溝部に、前記光ファイバと一体的に前記押さえ部材に係合して固着される受圧棒材が配設されることを特徴とする光ファイバアレイ。

【請求項2】請求項1記載の光ファイバアレイにおいて、前記基板に設けられる溝部は、前記V溝と同一形状のV溝であり、

前記受圧棒材は、前記光ファイバと同一直径を有することを特徴とする光ファイバアレイ。

【請求項3】複数の光ファイバを整列して収容し、前記光ファイバを押さえ部材と一体的に三点支持する光ファイバアレイの基板であって、

前記基板は、前記光ファイバと一体的に前記押さえ部材に係合して固着される受圧棒材を収容すべく、前記V溝とは別の溝部を有することを特徴とする光ファイバアレイの基板。

【請求項4】請求項3記載の基板において、前記溝部は、前記V溝と同一形状のV溝であることを特徴とする光ファイバアレイの基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の光ファイバを整列して固定するための光ファイバアレイおよびその基板に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、光ファイバ通信システムにおいて、複数の光ファイバを所定の間隔ずつ離間して配列固定するために、光ファイバアレイが使用されている。この光ファイバアレイは、通常、図3に示すように基板2と押さえ部材4とを備えており、この基板2の一面部2aに所定間隔ずつ離間して、例えば二つのV溝6が形成されている。そして、基板2のV溝6に光ファイバ8が配設された後、押さえ部材4が図示しない治具を介してこの基板2側に押圧された状態で、樹脂系接着剤を介して前記基板2と光ファイバ8と押さえ部材4とが一体的に固着されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ファイバ8は、基板2のV溝6を構成する両傾斜壁面6a、6bと押さえ部材4とで三点支持されており、上記の固着作業時に、押さえ部材4が図示しない治具を介して基板2側に押圧されると、その押圧力が直接前記光ファイバ8に作用する。この場合、特に光ファイバ8の心数が二本であるため、各光ファイバ8に付与される応力が大きなものとなり、光ファイバ8のコア8aが変形されて前記

2

光ファイバ8の光学的損失の増大、例えば光の伝搬損失の増大が発生するという問題がある。

【0004】しかも、図3の二点鎖線で示すように、押さえ部材4に対する押圧力の作用位置がずれた場合、特に二本の光ファイバ8が互いに近接して配列されていると、この押さえ部材4が傾斜してしまい、各光ファイバ8を確実に保持することが困難となる。

【0005】さらに、図4に示すように、光ファイバとして偏波保持ファイバ10が使用される場合がある。この偏波保持ファイバ10は、コア12の両側に設けられた応力付与部14a、14bを介して所定の方向に偏波面を形成している。従って、図3に示す基板2と押さえ部材4との間に偏波保持ファイバ10を固着する場合に、押さえ部材4への押圧力によってコア12が変形し、所望の偏波面を保持することができないというおそれがある。

【0006】本発明は、この種の問題を解決するものであり、心数の少ない光ファイバであっても、各光ファイバを確実に高精度に保持することができ、この光ファイバの光学的特性を有効に維持することが可能な光ファイバアレイおよびその基板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、基板に形成されたV溝に光ファイバを整列して収容し、前記光ファイバを前記基板と押さえ部材とにより三点支持して一体的に固着される光ファイバアレイであって、前記基板は、前記V溝とは別に溝部を有するとともに、前記溝部に、前記光ファイバと一体的に前記押さえ部材に係合して固着される受圧棒材が配設されることを特徴とする。

【0008】さらに、本発明は、複数の光ファイバを整列して収容し、前記光ファイバを押さえ部材と一体的に三点支持する光ファイバアレイの基板であって、前記基板は、前記光ファイバと一体的に前記押さえ部材に係合して固着される受圧棒材を収容すべく、前記V溝とは別の溝部を有することを特徴とする。

【0009】

【作用】上記の本発明に係る光ファイバアレイおよびその基板では、各光ファイバが基板のV溝に収容されるとともに、受圧棒材がこの基板の溝部に収容された後、この光ファイバおよび受圧棒材に押さえ部材が載設され、これらが接着剤等を介して一体的に接合される。その際、光ファイバの心数が少ない場合でも、溝部に収容されている受圧棒材を含めて実質的に多心光ファイバアレイが構成されるため、押さえ部材に作用する押圧力が、各光ファイバおよび受圧棒材に分散されて特定の光ファイバに前記押圧力が集中することを阻止できる。しかも、実質的に多心構造となるため、押さえ部材に対する押圧力の作用位置が多少ずれても、この押さえ部材が傾

3

斜することがなく、光ファイバをV溝内に確実に保持することが可能になる。

【0010】

【実施例】本発明に係る光ファイバアレイおよびその基板について実施例を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0011】図1および図2において、参照符号20は、本実施例に係る光ファイバアレイを示す。この光ファイバアレイ20は、基板22と、受圧棒材24と、押さえ部材26とを備える。この基板22は、略平板状を有しており、その一面部28に二本の光ファイバ30を整列して収容するための第1V溝32a、32bと、この第1V溝32a、32bと同一形状でかつこれらの外方に互いに平行に設けられる第2V溝34a、34bとを備える。この第1V溝32a、32bおよび第2V溝34a、34bの端部に凹部33が連通しており、この凹部33には、光ファイバ30の樹脂製被覆部分35と受圧棒材24の端部とが挿入される。受圧棒材24は、光ファイバ30と同一直径を有し、實際上この光ファイバ30と同様の光ファイバで構成されており、第2V溝34a、34bに収容されるとともに、この第2V溝34a、34bより所定の長さだけ長尺である。

【0012】押さえ部材26は、平板状を有しており、基板22の第1V溝32a、32bと第2V溝34a、34bに収容されている光ファイバ30と受圧棒材24の外周面に当接する。このため、光ファイバ30と受圧棒材24とは、第1V溝32a、32bと第2V溝34a、34bを形成する両傾斜壁面36a、36bと38a、38bおよび押さえ部材26により三点支持されており、この押さえ部材26と基板22の一面部28との間に間隙Hが形成されている（図2参照）。

【0013】この光ファイバ30は、偏波保持ファイバであり、クラッド40の中央部にコア42が設けられるとともに、このコア42の両側に応力付与部44a、44bが配設されている。

【0014】次に、このように構成される光ファイバアレイ20を組み立てる作業について説明する。

【0015】まず、基板22の第1V溝32a、32bに樹脂製被覆部分35が所定の長さだけ除去された二本の光ファイバ30が収容される一方、この基板22の第2V溝34a、34bに二本の受圧棒材24が収容される。次いで、押さえ部材26が二本の光ファイバ30と二本の受圧棒材24の外周面上端に当接されるとともに、第1V溝32a、32b、第2V溝34a、34bおよび凹部33に樹脂系接着剤が充填される。ここで、図2に示すように、押さえ治具50が、押さえ部材26の上面に係合してこの押さえ部材26に所定の押圧力を付与し、この状態を樹脂系接着剤が硬化するまで維持する。

【0016】これにより、光ファイバ30および受圧棒

4

材24が、基板22と押さえ部材26で三点支持された状態で、一体的に固着される。

【0017】この場合、本実施例では、基板22に二本の光ファイバ30を整列固定するための第1V溝32a、32bの他、この第1V溝32a、32bと同一形状の第2V溝34a、34bが設けられるとともに、この第2V溝34a、34bには前記光ファイバ30と同一直径の受圧棒材24が収容される。このため、基板22には、実質的に四本の光ファイバ列が構成されることになり、接着作業時に押さえ部材26に押さえ治具50を介して所定の押圧力が付与される際、この押圧力が光ファイバ30と受圧棒材24とに分散される。従って、基板22と押さえ部材26とにより三点支持されている各光ファイバ30に必要以上に大きな応力が作用することがなく、この光ファイバ30の変形等を有効に阻止することができる。特に偏波保持ファイバである光ファイバ30のコア42が不要に変形されることがなく、その偏波面を高精度に確保することが可能になるという効果が得られる。

【0018】さらに、光ファイバ30同士が近接して配列されている場合、この光ファイバ30の外方に受圧棒材24が配置されることにより、押さえ部材26と光ファイバ30との接点間隔L1に比べてこの押さえ部材26と受圧棒材24との接点間隔L2が相当に大きくなる（図2参照）。このため、押さえ治具50が、押さえ部材26に対して接点間隔L1の範囲外で当接しても（図2中、二点鎖線参照）、接点間隔L2の範囲内であればこの押さえ部材26が傾斜することがない。従って、光ファイバ30同士を相当に近接して配列させる際にも、この光ファイバ30を基板22と押さえ部材26とにより確実に三点支持することができるとともに、前記光ファイバ30の固着作業が一挙に容易かつ高精度に遂行されるという効果が得られる。

【0019】なお、本実施例では、二本の受圧棒材24を使用する場合について説明したが、特定の光ファイバ30に必要以上に大きな押圧力が作用することを有効に防止可能であればこれに限定されるものではなく、例えば一本の受圧棒材24を用意し、この受圧棒材24を二本の光ファイバ30の間に配設したり、あるいは三以上の受圧棒材24を用いてもよい。

【0020】また、本実施例では、受圧棒材24を収容するための溝部として、第1V溝32a、32bと同一形状の第2V溝34a、34bを用いて説明したが、押さえ部材26に作用する押圧力をこの受圧棒材24を介して分散可能であればよく、当該受圧棒材24の直径やこの溝部の形状等を種々選択することができる。

【0021】さらにまた、本実施例では、光ファイバ30として偏波保持ファイバを使用する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、偏波保持特性を有しない一般的な光ファイバ、例えば、図3に示す光

ファイバ8を使用することもできる。この光ファイバ8では、コア8aの変形を有効に防止して光の伝搬損失の増大等の不具合を生ずることがないという利点が得られる。

【0022】

【発明の効果】本発明に係る光ファイバアレイおよびその基板によれば、以下の効果が得られる。

【0023】基板のV溝に光ファイバが収容されるとともに、この基板の溝部に受圧棒材が収容されてこれらが一体的に固着されるため、この受圧棒材を含めて実質的に多心光ファイバアレイが構成される。従って、押さえ部材に作用する押圧力が、各光ファイバおよび受圧棒材に分散され、特定の光ファイバに前記押圧力が集中することを阻止でき、この光ファイバの変形による光学的損失の増大、例えば光の伝搬損失の増大や、偏波保持能力の低下等を惹起することがない。しかも、実質的に多心構造となるため、押さえ部材に対する押圧力の作用位置が多少ずれても、この押さえ部材が傾斜することがなく、光ファイバをV溝内に確実に保持することが可能に

なる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る光ファイバアレイの分解斜視説明図である。

【図2】前記光ファイバアレイの正面拡大図である。

【図3】従来技術に係る光ファイバアレイの正面拡大図である。

【図4】一般的な偏波保持ファイバの正面拡大図である。

【符号の説明】

20…光ファイバアレイ

22…基板

24…受圧棒材

26…押さえ部材

28…一面部

30…光ファイバ

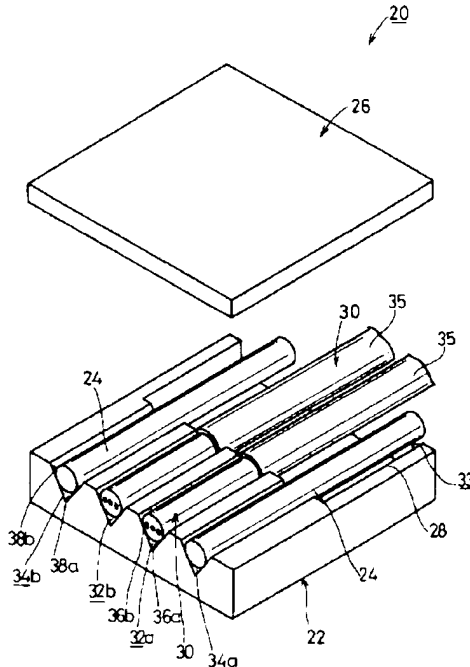
32a、32b、34a、34b…V溝

36a、36b、38a、38b…傾斜壁面

42…コア

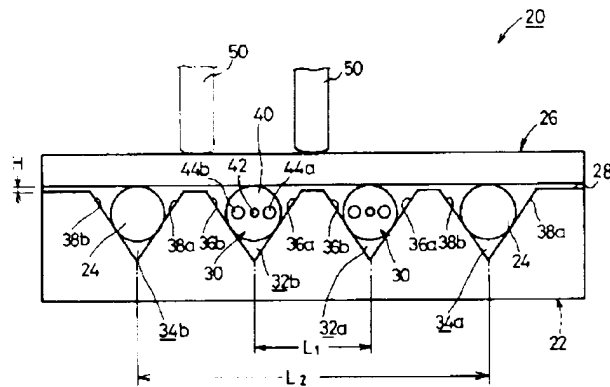
【図1】

FIG.1



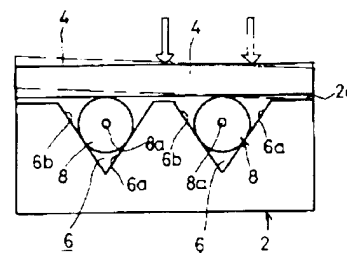
【図2】

FIG.2



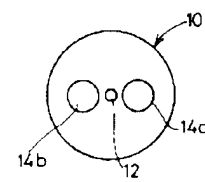
【図3】

FIG.3



【図4】

FIG.4



CLIPPEDIMAGE= JP405264844A

PAT-NO: JP405264844A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05264844 A

TITLE: OPTICAL FIBER ARRAY AND ITS SUBSTRATE

PUBN-DATE: October 15, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ICHIKI, TAKENORI

ABE, TETSUHISA

EJIRI, TETSUYA

OTA, TAKASHI

FUKUYAMA, NOBUTSUGU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NGK INSULATORS LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04066196

APPL-DATE: March 24, 1992

INT-CL (IPC): G02B006/24;G02B006/08 ;G02B006/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To surely hold respective optical fibers with high accuracy even in the case of the optical fibers having the smaller number of fibers and to effectively maintain the optical characteristics of the optical fibers.

CONSTITUTION: This optical fiber array has a substrate 22, pressure bearing bar materials 24 and a retaining member 26. First V-grooves 32a, 32b for arraying and housing two pieces of the optical fibers 30 and second V-grooves 34a, 34b which are formed to the same shape as the shape of the first V-grooves 32a, 32b and are provided in parallel with each other on the outer

side thereof are
formed on one surface part 28 of this substrate 22. The
pressure bearing bar
materials 24 are constituted of the optical fibers which have
the same diameter
as the diameter of the optical fibers 30 and are practically
similar to these
optical fibers 30. The retaining member 26 comes into
contact with the outer
peripheral surfaces of the optical fibers 30 and the pressure
bearing bar
materials 24 and support these fibers and bar materials at
three points
cooperatively with the substrate 22.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the optical fiber array for fixing two or more optical fibers in line, and its substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in optical fiber communication system, in order for predetermined to estrange two or more optical fibers an interval every and to carry out array fixation, the optical fiber array is used. Usually, as shown in drawing 3, this optical fiber array was pressed down with the substrate 2, is equipped with the member 4, and estranges it a predetermined interval every to whole surface section 2a of this substrate 2, for example, two V grooves 6 are formed. And after an optical fiber 8 is arranged in V groove 6 of a substrate 2, in the state where it was pressed through the fixture which is pressed down and a member 4 does not illustrate at this substrate 2 side, it pressed down with the aforementioned substrate 2 and the optical fiber 8 through resin system adhesives, and the member 4 has fixed in one.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, an optical fiber 8 presses down with both the inclination wall surfaces 6a and 6b that constitute V groove 6 of a substrate 2, the three point suspension is carried out by the member 4, and if it is pressed through the fixture which is pressed down and a member 4 does not illustrate at a substrate 2 side at the time of the above-mentioned fixing work, the press force will act on the direct aforementioned optical fiber 8. In this case, since especially the number of the hearts of an optical fiber 8 is two, the stress given to each optical fiber 8 will become big, and there is a problem that core 8a of an optical fiber 8 is transformed, and increase of optical loss of the aforementioned optical fiber 8, for example, increase of the propagation loss of light, occurs.

[0004] And if especially two optical fibers 8 approach mutually and are arranged when it presses down and the operation position of the press force over a member 4 shifts, as the two-dot chain line of drawing 3 shows, it will press down, a member 4 will incline and this thing [holding each optical fiber 8 certainly] will become difficult.

[0005] Furthermore, as shown in drawing 4, the polarization maintenance fiber 10 may be used as an optical fiber. This polarization maintenance fiber 10 forms plane of polarization in the predetermined direction through the stress grant sections 14a and 14b prepared in the both sides of a core 12. Therefore, when pressing down with the substrate 2 shown in drawing 3 and fixing the polarization maintenance fiber 10 between members 4, it presses down, and a core 12 deforms according to the press force to a member 4, and there is a possibility of saying that desired plane of polarization cannot be held.

[0006] this invention solves this kind of problem, and even if it is an optical fiber with few hearts, it can hold each optical fiber certainly and with high precision, and it aims at offering the optical fiber array which can maintain the optical property of this optical fiber effectively, and its substrate.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the aforementioned purpose, this invention holds an optical fiber in the V groove formed in the substrate in line. It is the optical fiber array which presses down the aforementioned optical fiber with the aforementioned substrate, carries out a three point suspension by the member, and fixes in one, the aforementioned substrate. While having a slot apart from the aforementioned V groove, it is characterized by arranging in the aforementioned slot the pressure-receiving bar which engages with the aforementioned optical fiber in one at the aforementioned presser-foot member, and fixes.

[0008] Furthermore, this invention is the substrate of the optical fiber array which aligns, holds two or more optical fibers, presses down the aforementioned optical fiber, and carries out a three point suspension to a member in one, and is characterized by having slot where the aforementioned V groove is another that the pressure-receiving bar which the aforementioned substrate engages with the aforementioned optical fiber in one at the aforementioned presser-foot member, and fixes should be held.

[0009]

[Function] In the optical fiber array concerning the above-mentioned this invention, and its substrate, while each optical fiber was held in the V groove of a substrate, after a pressure-receiving bar is held in the slot of this substrate, it presses down to this optical fiber and a pressure-receiving bar, a member is fixed, and these are joined in one through adhesives etc. Since a multi-core optical fiber array is substantially constituted including the pressure-receiving bar held in the slot in that case even when there are few hearts of an optical fiber, it can prevent that the press force of acting on a presser-foot member is distributed by each optical fiber and the pressure-receiving bar, and the aforementioned press force concentrates on a specific optical fiber.

And since it becomes multi-core structure substantially, even if the operation position of the press force over a presser-foot member shifts somewhat, it becomes possible for this presser-foot member not to incline and to hold an optical fiber certainly to V Mizouchi.

[0010]

[Example] An example is given about the optical fiber array concerning this invention, and its substrate, and it explains to a detail below, referring to an attached drawing.

[0011] In drawing 1 and drawing 2, a reference mark 20 shows the optical fiber array concerning this example. This optical fiber array 20 presses down with a substrate 22 and the pressure-receiving bar 24, and is equipped with a member 26. This substrate 22 has abbreviation plate-like, and is equipped with 1st V groove 32a and 32b for holding two optical fibers 30 in the whole surface section 28 in line, and 2nd V groove 34a and 34b which is the same configurations as this 1st V groove 32a and 32b, and is mutually prepared in a way in parallel outside these. The crevice 33 is open for free passage at the edge of this 1st V groove 32a and 32b and the 2V-groove 34a, and 34b, and the covering portion 35 made of a resin of an optical fiber 30 and the edge of the pressure-receiving bar 24 are inserted in this crevice 33. While the pressure-receiving bar 24 has the same diameter as an optical fiber 30, consisting of this optical fiber 30 and same optical fiber in practice and holding in 2nd V groove 34a and 34b, only the length more nearly predetermined than this 2nd V groove 34a and 34b is a long picture.

[0012] It presses down, and the member 26 has plate-like and contacts the periphery side of an optical fiber 30 and the pressure-receiving bar 24 held in 1st V groove 32a and 32b and 2nd V groove 34a and 34b of a substrate 22. for this reason, both the inclination wall surfaces 36a and 36b in which an optical fiber 30 and the pressure-receiving bar 24 form 1st V groove 32a and 32b and 2nd V groove 34a and 34b, 38a and 38b, and a presser foot -- a three point suspension is carried out by the member 26 -- having -- **** -- this presser foot -- Gap H is formed between a member 26 and the whole surface section 28 of a substrate 22 (refer to drawing 2)

[0013] This optical fiber 30 is a polarization maintenance fiber, and while a core 42 is formed in the center section of clad 40, the stress grant sections 44a and 44b are arranged in the both sides of this core 42.

[0014] Next, the work which assembles the optical fiber array 20 constituted in this way is explained.

[0015] First, while two optical fibers 30 from which only the length predetermined in the covering portion 35 made of a resin was removed are held in 1st V groove 32a and 32b of a substrate 22, two pressure-receiving bars 24 are held in 2nd V groove 34a and 34b of this substrate 22. Subsequently, while it presses down and a member 26 is contacted by the periphery side upper limit of two optical fibers 30 and two pressure-receiving bars 24, 1st V groove 32a and 32b, 2nd V groove 34a and 34b, and a crevice 33 are filled up with resin system adhesives. Here, it maintains until press down, and engage with the upper surface of a member 26, a lever presses down, the presser-foot fixture 50 gives the predetermined press force to a member 26 and resin system adhesives harden this state, as shown in drawing 2.

[0016] After the optical fiber 30 and the pressure-receiving bar 24 pressed down with the substrate 22 and the three point suspension has been carried out by the member 26 by this, it fixes in one.

[0017] In this case, in this example, while 2nd V groove 34a and 34b of the same configuration as this 1st V groove 32a and 32b besides 1st V groove 32a and 32b for carrying out alignment fixation of the two optical fibers 30 is formed in a substrate 22, the pressure-receiving bar 24 of the same diameter as the aforementioned optical fiber 30 is held in this 2nd V groove 34a and 34b. For this reason, in case four optical fiber trains will be constituted substantially, it presses down at the time of adhesion, it presses down to a member 26 and the predetermined press force is given to a substrate 22 through a fixture 50, this press force is distributed by an optical fiber 30 and the pressure-receiving bar 24. Therefore, bigger stress than required cannot act on each optical fiber 30 in which presses down with a substrate 22 and the three point suspension is carried out by the member 26, and deformation of this optical fiber 30 etc. can be prevented effectively. The effect of becoming possible not to deform unnecessarily the core 42 of the optical fiber 30 which is especially a polarization maintenance fiber, and to secure the plane of polarization with high precision is acquired.

[0018] Furthermore, when optical fiber 30 comrades approach and are arranged, by arranging the pressure-receiving bar 24 outside this optical fiber 30 at a way, it presses down, a lever presses down compared with the contact separation L1 of a member 26 and an optical fiber 30, and the contact separation L2 of a member 26 and the pressure-receiving bar 24 become large fairly (refer to drawing 2). For this reason, if it is within the limits of contact separation L2 even if it presses down, and the contact separation L1 of the presser-foot fixture 50 are out of range and it contacts to a member 26 (refer to two-dot chain line among drawing 2), this thing [that press down and a member 26 inclines] will not exist. Therefore, in case it approaches fairly and optical fiber 30 comrades are made to arrange, while being able to press down this optical fiber 30 with a substrate 22 and being able to carry out a three point suspension certainly by the member 26, the effect that the fixing work of the aforementioned optical fiber 30 is carried out easily at once and with high precision is acquired.

[0019] In addition, although this example explained the case where two pressure-receiving bars 24 were used, if prevention is effectively possible, it does not limit to this that the bigger press force than required acts on the specific optical fiber 30. one pressure-receiving bar 24 is prepared, for example, this pressure-receiving bar 24 may be arranged between two optical fibers 30, or three or more pressure-receiving bars 24 may be used.

[0020] Moreover, although this example explained using 2nd V groove 34a and 34b of the same configuration as 1st V groove 32a and 32b as a slot for holding the pressure-receiving bar 24, if distribution is possible through this pressure-receiving bar 24 in the press force of pressing down and acting on a member 26, it is good and various diameters of the pressure-receiving bar 24 concerned, configurations of this slot, etc. can be chosen.

[0021] Although this example explained the case where a polarization maintenance fiber was used as an optical fiber 30 further

again, it is not limited to this and the general optical fiber 8 which does not have a polarization maintenance property, for example, the optical fiber shown in drawing 3, can also be used. In this optical fiber 8, the advantage of preventing deformation of core 8a effectively and not producing faults, such as increase of the propagation loss of light, is acquired.

[0022]

[Effect of the Invention] According to the optical fiber array concerning this invention, and its substrate, the following effects are acquired.

[0023] While an optical fiber is held in the V groove of a substrate, in order that a pressure-receiving bar may be held in the slot of this substrate and these may fix in one, a multi-core optical fiber array is substantially constituted including this pressure-receiving bar. Therefore, the press force of acting on a presser-foot member is distributed by each optical fiber and the pressure-receiving bar, it can prevent that the aforementioned press force concentrates on a specific optical fiber, and increase of the optical loss by deformation of this optical fiber, for example, increase of the propagation loss of light, the fall of polarization maintenance capacity, etc. are not caused. And since it becomes multi-core structure substantially, even if the operation position of the press force over a presser-foot member shifts somewhat, it becomes possible for this presser-foot member not to incline and to hold an optical fiber certainly to V Mizouchi.

[Translation done.]